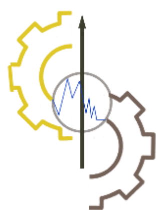
E-ISSN: 2717-4581 | P-ISSN: 2783-1345



Innovation Management and Operational Strategies

www.journal-imos.ir

Inov. Manage. Oper. Stra. Vol. 5, No. 3 (2024) 288–305.



Paper Type: Original Article



Identification and Analysis of Factors Affecting the Maturity of Knowledge-based Companies in the Food Industry with the Approach of the Fourth-Generation Industry

Ali Mohaghar[1,*], Fatemeh Saghafi[2], Mohammad Hasan Maleki[3], Daryamehr Keshani[4]

[1] *Department of Operations Management and Decision Sciences, Faculty of Industrial and Technology Management, University of Tehran, Tehran, Iran; amohaghar@ut.ac.ir.*

[2] *Department of Technology and Innovation Management, Faculty of Industrial and Technology Management, University of Tehran, Tehran, Iran; fsaghafi@ut.ac.ir.*

[3] *Department of Management, Faculty of Economic and Administrative Sciences, University of Qom, Qom, Iran; bozorgmehr.maleki1363@gmail.com.*

[4] *Department of Industrial Management, Kish Campus, University of Tehran, Tehran, Iran; keshanimehr@gmail.com.*

Citation:



Mohaghar, A., Saghafi, F., Maleki, M. H., & Keshani, D. (2024). Identification and analysis of factors affecting the maturity of knowledge-based companies in the food industry with the approach of the fourth-generation industry. *Innovation management and operational strategies, 5*(3), 288-305.

Received: 16/05/2024 Reviewed: 18/07/2024 Revised: 05/08/2024 Accepted: 21/09/2024

Abstract

Purpose: The current research seeks to identify and prioritize factors affecting the maturity of knowledge-based companies in the food industry, focusing on the approach of the fourth-generation industry.

Methodology: The current research is applied in terms of orientation and it is a quantitative study from the point of view of methodology. The theoretical population of the research is the specialists of organizational maturity and the fourth-generation industry in the food industry. Sampling in this research was done based on the expertise of experts in the field of research. In this research, the fuzzy Delphi method was used to screen the factors and Copras and Mabac techniques were used to prioritize the screened factors. Interviews with focus groups were also used to provide practical suggestions.

Findings: The present research was carried out in several stages. In the first step, factors affecting the maturity of knowledge-based companies in the food industry were extracted through literature review and interviews with experts. To screen the factors, expert questionnaires were distributed among the experts, and the experts expressed their opinions about each of the factors in the form of a five-degree fuzzy spectrum. 10 factors had a favorable defuzzified number and were selected for final prioritization. Screened factors were evaluated by distributing priority questionnaires and Copras and Mabac techniques. The experts expressed their opinions in the form of a spectrum of 10 point on four indicators. The priority factors were: governance of data-driven decision-making culture, the use of new learning methods in the organization, the use of cloud platforms in the organization, the use of smart machines and equipment in the company, and innovation policies in the organization.

Originality/Value: Practical research proposals were developed based on the most important factors. Some suggestions were: the use of data-driven technologies such as business intelligence and big data to strengthen data-driven decision-making, the use of a hybrid approach in training and the application of new technologies in the field of training such as Metaverse, the use of Internet of Things and blockchain technologies to automate and intelligentize processes and finally Moving towards an open innovation policy.

Keywords: Organizational maturity, Knowledge-based companies, Food industry, Fourth generation industry.


Corresponding Author: amohaghar@ut.ac.ir


10.22105/imos.2024.459004.1356

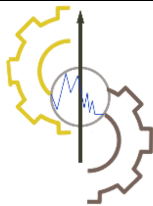




مدیریت نوآوری و راهبردهای عملیاتی

دوره ۵، شماره (۳)، (۱۴۰۳)، ۳۰۵-۲۸۸

www.journal-imos.ir



نوع مقاله: پژوهشی



شناسایی و تحلیل عوامل موثر بر بلوغ شرکت‌های دانش‌بنیان صنایع غذایی با رویکرد صنعت نسل چهارم

علی محقر[*،۱]، فاطمه ثقفی[۲]، محمد حسن ملکی[۳]، دریامهر کشانی[۴]

[۱]گروه مدیریت عملیات و علوم تصمیم، دانشکده مدیریت صنعتی و فناوری، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

[۲]گروه مدیریت تکنولوژی و نوآوری، دانشکده مدیریت صنعتی و فناوری، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

[۳]گروه مدیریت، دانشکده علوم اقتصادی و اداری، دانشگاه قم، قم، ایران.

[۴]گروه مدیریت صنعتی، پردیس کیش دانشگاه تهران، تهران، ایران.

چکیده

هدف: تحقیق حاضر به دنبال شناسایی و اولویت‌بندی عوامل موثر بر بلوغ شرکت‌های دانش‌بنیان صنایع غذایی با تمرکز بر رویکرد صنعت نسل چهارم است.

روش‌شناسی پژوهش: تحقیق حاضر از نظر جهت‌گیری، کاربردی بوده و از منظر روش‌شناسی، یک مطالعه کمی است. جامعه نظری پژوهش، متخصصان بلوغ سازمانی و صنعت نسل چهارم در صنعت مواد غذایی هستند. نمونه‌گیری در این پژوهش بر اساس تخصص خبرگان در حوزه تحقیق انجام شد. در این پژوهش از روش دلفی فازی برای غربال عوامل و از فنون کپراس و ماباک برای اولویت‌بندی عوامل غربال‌شده استفاده شد. همچنین از مصاحبه با گروه‌های کانونی به‌منظور ارایه پیشنهادهای کاربردی بهره گرفته شد.

یافته‌ها: تحقیق حاضر در چند مرحله اجرا شد. در گام اول، عوامل موثر بر بلوغ شرکت‌های دانش‌بنیان صنایع غذایی از طریق مرور پیشینه و مصاحبه با خبرگان استخراج شد. برای غربال عوامل، پرسشنامه‌های خبره‌سنجی بین خبرگان توزیع شد و خبرگان، نظرات خود را در مورد هر یک از عوامل در قالب طیف پنج درجه فازی بیان کردند. ۱۰ عامل دارای عدد دی‌فازی مطلوبی بودند و برای اولویت‌بندی نهایی گزینش شدند. عوامل غربال‌شده با توزیع پرسشنامه‌های اولویت‌سنجی و فنون کپراس و ماباک ارزیابی شدند. خبرگان نظرات خود را در قالب طیف ۱۰تایی بر اساس چهار شاخص بیان کردند. عوامل اولویت‌دار عبارت بودند از حاکمیت فرهنگ تصمیم‌گیری داده‌محور، میزان استفاده از روش‌های نوین یادگیری در سازمان، میزان استفاده از پلتفرم‌های ابری در سازمان، میزان استفاده از ماشین‌آلات و تجهیزات هوشمند در شرکت و سیاست‌های نوآوری در سازمان.

اصالت/ارزش افزوده علمی: پیشنهادهای کاربردی پژوهش بر اساس مهم‌ترین عوامل توسعه یافت. برخی پیشنهادها عبارت بودند از استفاده از فناوری‌های داده‌محور مثل هوش کسب‌وکار و کلان‌داده‌ها برای تقویت تصمیم‌گیری داده‌محور، استفاده از رویکرد ترکیبی در آموزش و کاربست فناوری‌های نوین در حوزه آموزش مثل متاورس، استفاده از فناوری‌های اینترنت اشیا و بلاک‌چین برای خودکارسازی و هوشمندسازی فرآیندها و نهایتا حرکت به سمت سیاست نوآوری باز.

کلیدواژه‌ها: بلوغ سازمانی، شرکت‌های دانش‌بنیان، صنایع غذایی، صنعت نسل چهارم.

۱- مقدمه

صنایع غذایی دربردارنده یک شبکه پیچیده از فعالیت‌های مربوط به تامین، مصرف و تدارک غذا و ارایه خدمات غذایی است. این بخش نقش کلیدی در پیشرفت اقتصادی هر کشوری دارد. صنایع غذایی از پویاترین حوزه‌های اقتصاد جهانی است. صنعت غذا جزو صنایعی است که هم از منظر

گستردگی بازار منطقه‌ای و بین‌المللی، جنبه صادرات و ارزآوری و اشتغال‌زایی دارد و هم از حیث دامنه مصرف مواد غذایی در کشور به‌عنوان کالاهای ضروری برای تامین امنیت غذایی، حیاتی و ارزشمند تلقی می‌شود.

صنایع مواد غذایی یکی از مهم‌ترین صنایع فعلی جهان هستند. در سال‌های اخیر این صنعت با تکانه‌های شدیدی در مسیر رشد خود روبرو بوده است که می‌توان به رشد پایین در بازارهای نوظهور، نزول قیمت‌ها و تغییر سلیقه مشتریان به سمت محصولات سالم‌تر اشاره نمود. درعین‌حال این صنعت به رشد خود در سطح بین‌المللی ادامه داده است و در حال حاضر بعضی از مهم‌ترین کسب‌وکارهای بین‌المللی در این حوزه فعالیت دارند [1–4].

در صنعت مواد غذایی، غول‌ها و بازیگران مهمی مشغول فعالیت هستند. شرکت غذایی نستله یک بازیگر مهم و کلیدی در صنعت مواد غذایی است که درآمد آن بالغ بر ۷۹ میلیارد دلار در سال ۲۰۱۷ بوده است. از زمان راه‌اندازی این شرکت سوئیسی در ۱۵۰ سال پیش، در حال حاضر این شرکت چندملیتی در بازار ۱۸۹ کشور فعالیت دارد و ۳۳۵ هزار نفر را در استخدام خود دارد. این شرکت با داشتن دو هزار برند زیرمجموعه مثل غذای کودک، آب‌معدنی، غلات صبحانه، شکلات و شیرینی، قهوه، غذای پختنی، منجمد، لبنیات و نوشیدنی خود را به‌عنوان یک برند بین‌المللی تجاری مطرح کرده است. رشد این برند در سنوات اخیر متاثر از فعالیت نوشیدنی‌هایی نظیر نسکافه و اسپرسو بوده است که حدود ۲۲% مجموع درآمدهای این شرکت از فروش این دو محصول ناشی می‌شود. نستله طی سنوات اخیر تمرکز خود را بر ارتقا کیفیت غذایی و بهداشتی مشتریان قرار داده است. در این حوزه، بخش سلامت شرکت نستله اخیرا با یک موسسه درمانی وارد همکاری ۱۴۵ میلیون دلاری شده است تا راه‌های نو ینی را برای کاهش آلرژی بعضی اشخاص به غذا خلق و ابداع کنند [5]، [6].

بر اساس گزارش اتاق بازرگانی ایران، در بازه زمانی ۱۳۹۶ تا ۱۴۰۲ سهم صادرات صنایع غذایی از ارزش صادرات غیرنفتی با نوسانات نزولی همراه بوده و از حدود ۶% در سال ۱۳۹۶ به حدود ۴% تا پایان سال ۱۴۰۱ رسیده است. سهم ارزش صادرات صنایع غذایی از ارزش صادرات غیرنفتی در پنج ماهه نخست ۱۴۰۲ نیز حدود ۴٫۵% بوده است. به‌طور خلاصه میانگین سهم ارزشی صادرات صنایع غذایی در این سال‌ها حدود ۵٫۵% صادرات غیرنفتی بوده است.

اما در بازه زمانی ۱۳۹۶ تا ۱۴۰۲ سهم صادرات صنایع غذایی از وزن صادرات غیرنفتی با نوساناتی افزایشی بوده و از حدود ۱٫۲۷% در سال ۱۳۹۶ به حدود ۱٫۳۵% تا پایان سال ۱۴۰۱ رسیده است. سهم وزنی صادرات صنایع غذایی از وزن صادرات غیرنفتی در پنج‌ماهه نخست ۱۴۰۲ نیز حدود ۱٫۴۲% بوده است. میانگین سهم وزنی صادرات صنایع غذایی در بازه زمانی یادشده هم حدود ۱٫۶% صادرات غیرنفتی بوده است. همچنین در بازه زمانی ۱۳۹۶ تا انتهای ۱۴۰۱، ارزش صادرات صنایع غذایی با کاهش ۳۰ درصدی همراه بوده و در سنوات مربوطه به ترتیب ۲٫۷، ۲٫۸، ۱٫۹، ۱٫۸، ۱٫۶ و ۱٫۹ میلیارد دلار محصولات صنایع غذایی از کشور صادر شده است. در پنج ماهه ۱۴۰۲ نیز صادرات محصولات صنایع غذایی ۸۶۶ میلیون دلار بوده است.

نظر به اهمیت نوآوری در صنعت مواد غذایی، شرکت‌های دانش‌بنیان در این صنعت اهمیت زیادی دارند. در سال‌های اخیر شرکت‌های دانش‌بنیان زیادی در اقتصاد جهانی و ایران متولد شده‌اند. یکی از لوازم حیاتی در دانش‌بنیان شدن، مطالعات در مورد انواع محصولات کشاورزی و فرآورده‌های غذایی است. برنامه‌ریزی صحیح و توجه لازم به این بخش‌ها، می‌تواند سبب ارتقا فرآیندهای تولید و کیفیت محصولات شود. همچنین، انتقال دانش و فناوری‌های جدید و ایجاد همکاری‌های بین صنعت و دانشگاه‌ها می‌تواند به پیشرفت این صنایع مدد رساند [7].

برای دانش‌بنیان شدن در این بخش‌ها، ضرورت دارد که بسترهایی مثل خلق شرکت‌های فناوری محور، ترغیب کارآفرینی و ایجاد ارتباط بین مراکز تحقیقاتی و صنعت مهیا شود. همچنین، پشتیبانی از استارتاپ‌ها و کسب‌وکارهای کوچک و متوسط در این بخش‌ها، می‌تواند به پیشرفت سریع‌تر نوآوری‌ها منجر شود [8]. نظر به توانمندی‌های بالقوه ایران در حوزه‌های کشاورزی، فناوری زیستی و صنایع غذایی، دانش‌بنیان شدن در این بخش‌ها نه‌تنها می‌تواند به بهبود اقتصاد ایران کمک نماید، بلکه می‌تواند در مسیر ارتقا سلامت و رفاه جامعه نیز اثرگذار باشد.

بلوغ سازمانی نقش مهمی در افزایش ظرفیت شرکت‌های دانش‌بنیان صنعت مواد غذایی برای جذب نوآوری‌ها و فناوری‌های جدید دارد. بلوغ سازمانی مقیاسی برای بین آمادگی و توانمندی سازمان بر مبنای افراد، فرآیندها و فناوری‌های فعلی است [9]. رویکردها و مدل‌های مختلفی برای

بلوغ ارایه شده است که هرکدام مزایا و کاستی‌های خود را دارد [10]. یکی از رویکردهای جدید که می‌تواند به بلوغ سازمانی کمک کند، رویکرد صنعت نسل چهارم است [11]، [12]. هدف اصلی صنعت نسل چهارم، حرکت بنگاه‌ها به سمت یک شرکت یادگیرنده و چابک است تا بتوانند در سریع‌ترین زمان ممکن، مطلوب‌ترین تصمیم را بگیرند [13]. صنعت نسل چهارم از تعداد زیادی از نوآوری‌ها و فناوری‌های یکپارچه و داده‌محور مثل بلاک‌چین، اینترنت اشیا، هوش کسب‌وکار و خدمات ابری تشکیل شده که می‌تواند فرآیند رسیدن به بلوغ را تشریع کند [14]. تحقیق حاضر به دنبال شناسایی و اولویت‌بندی عوامل موثر بر بلوغ سازمانی در شرکت‌های دانش‌بنیان صنعت مواد غذایی است.

تحقیقات بسیاری در ارتباط با بلوغ سازمانی انجام شده است. این تحقیقات عمدتا در سه محور انجام شده است. این محورها عبارت‌اند از بررسی و ارزیابی مدل‌های فعلی بلوغ سازمانی و شناسایی جهت‌گیری‌های آتی، نقش بلوغ سازمانی بر متغیرهایی مثل عملکرد سازمان و ارایه چارچوب‌هایی برای سنجش عوامل و ابعاد بلوغ سازمانی. تحقیقاتی که در ارتباط با شناسایی عوامل و ابعاد بلوغ انجام شده است عمدتا روی یک یا چند متغیر علی‌الخصوص فناوری اطلاعات و استقرار سیستم‌های یکپارچه تمرکز دارند. در برخی تحقیقات هم برای سنجش بلوغ صرفا روی یک مدل خاص از بلوغ تاکید شده و نگاه جامعی وجود ندارد.

مطالعه تحقیقات پیشین در مورد بلوغ سازمانی، بیانگر آن است که تحقیقات کمی در زمینه شرکت‌های دانش‌بنیان و همچنین صنعت مواد غذایی صورت گرفته است. شرکت‌های دانش‌بنیان حوزه‌ای است که به میزان بسیار کمی موردتوجه پژوهشگران بوده است. در تحقیقاتی هم که در صنعت مواد غذایی در ارتباط با بلوغ سازمانی وجود دارد، رویکرد صنعت نسل چهارم بسیار کمرنگ است. در تحقیقاتی هم که هر دو مفهوم بلوغ سازمانی و صنعت نسل چهارم دیده می‌شود، محققان بیشتر به دنبال ارزیابی و سنجش آمادگی و بلوغ سازمان برای اکتساب و پیاده‌سازی فناوری‌های نسل چهارم هستند.

در این مطالعه، محققان به دنبال شناسایی عوامل موثر بر بلوغ کل سازمان (و نه بلوغ در یک حوزه خاص) با رویکرد صنعت نسل چهارم هستند. به‌طور خلاصه باید گفت که تحقیق فعلی در مقایسه با مطالعات گذشته دارای چند مزیت اساسی است:

۱. در شناسایی و استخراج عوامل صرفا روی یک یا چند متغیر تاکید نشده است.
۲. در حوزه بلوغ سازمانی، تحقیقات بسیار کمی در زمینه شرکت‌های دانش‌بنیان صورت گرفته است.
۳. تحقیقات قبلی به شناسایی و استخراج عوامل موثر بر بلوغ سازمانی با رویکرد صنعت نسل چهارم نپرداخته‌اند.

۲- پیشینه پژوهش

بلوغ سازمان شاخصی برای اندازه‌گیری میزان رشد، آمادگی و قابلیت‌های سازمان در سازگاری با محیط، یادگیری، بهبود نتایج و عملکرد اقتصادی و اجتماعی است. بلوغ سازمانی شاخصی برای اندازه‌گیری قابلیت یک سازمان برای فعالیت اثربخش و پیوسته به‌منظور تحقق اهدافش است [15]. معیار بلوغ سازمانی به مواردی دلالت دارد که به‌منزله نشانگری از قابلیت سازمان در کارآمدی، بهره‌وری و توسعه‌پذیری مطرح می‌شوند. این معیارها به سازمان‌ها مدد می‌رسانند تا عملکرد خود را ارتقا دهند و به اهداف جامه عمل بپوشانند. بعضی از شاخص‌های کلیدی بلوغ سازمانی شامل موارد زیر می باشد [16]:

۱. راهبرد و هدف‌گذاری: سازمان‌های بالغ، راهبردهای ملموس و اهداف قابل‌سنجش دارند که تمامی منابع انسانی به آن‌ها تعهد داشته و اعلام وفاداری می‌کنند.
۲. فرآیندهای کاری: سازمان‌هایی که بالغ هستند، فرآیندهای کاری بهینه‌سازی شده و استانداردهای کیفیت مطلوبی را پیگیری می‌کنند.
۳. ساختار سازمانی: ساختار سازمانی در زمان بلوغ، قابل‌انعطاف، قابل توسعه و به‌روز بوده و این موضوع یک معیار کلیدی و حیاتی بلوغ سازمانی است.
۴. مدیریت منابع: منابع انسانی، مالی و فیزیکی به‌صورت بهینه و اثربخش مدیریت می‌شوند تا سازمان بالغ گردد.
۵. ابتکار و نوآوری: سازمان‌ها به ترغیب ایده‌های نوین و خلق راهکارهای نوآورانه می‌پردازند تا سریع‌تر به بلوغ دست یابند.
۶. مدیریت ارتباط با مشتری: سازمان‌های بالغ، به ارایه خدمات با کیفیت مطلوب به مشتریان و پاسخگویی به نیازهای آن‌ها اهمیت می‌دهند.
۷. سنجش و ارزیابی عملکرد: این سازمان‌ها پیوسته عملکرد خود را ارزیابی کرده و رصد می‌کنند و بر مبنای بازخوردها، تلاش دارند تا شرایط را ارتقا بخشند.

۸. همکاری و شراکت: سازمان‌های بالغ با دیگر سازمان‌ها، همکاران و ذی‌نفعان مشارکت می‌کنند تا از تجارب هم استفاده کنند و مطلوب‌ترین روش‌های موجود را به اشتراک بگذارند.

مدل‌های مختلفی برای بلوغ سازمانی تعریف شده‌اند. هر یک از این مدل‌ها مزیت‌ها و قابلیت‌های خاص خود را دارند. برخی از مهم‌ترین مدل‌ها شامل موارد زیر می باشد:

۱. مدل بلوغ قابلیت: این مدل به بهبود مداوم فرآیندها تمرکز دارد. مدل بلوغ قابلیت بر فرآیندها قبل از نوآوری‌های حیاتی تمرکز دارد و خود بر چند مرحله فرعی مبتنی است. این مدل از بلوغ را می‌توان در درون اغلب نظام‌های مدیریت که به ارتقا کیفیت و تحویل همه محصولات و خدمات ارتباط دارند، یافت. عنوان دیگر این مدل، مدل بلوغ قابلیت نرم‌افزاری است [17].
۲. مدل بلوغ مدیریت پروژه سازمانی: این مدل یک مدل استاندارد جهانی است که جهت سنجش بلوغ سازمانی، ابزارهایی معرفی می‌کند. مدل بلوغ مدیریت پروژه سازمانی به این صورت تعریف شده است: توسعه تدریجی سازمان با توجه به رویکردها، روش‌ها و راهبردهای مدیریت پروژه. پروژه‌ها در سازمان‌ها به جای این که به‌طور تصادفی پیاده‌سازی شوند، از پیش برنامه‌ریزی شده و با راهبردهای سازمانی همساز و هماهنگ می‌شوند. تنها در این صورت است که می‌توان مطلوب‌ترین گونه بلوغ سازمانی را داشت. به دیگر سخن هر سازمانی از منظر مدیریت پروژه به سطحی از بلوغ دست می‌یابد [18].
۳. مدل بلوغ مدیریت دانش: این مدل بلوغ به ارزیابی پیاده‌سازی مدیریت دانش در سطوح دقیق‌تر مدد می‌رساند؛ بنابراین می‌توان آن را به این صورت تعریف کرد: مجموعه‌ای متشکل از اجزایی که به تشریح و توضیح سطوح بلوغ مدیریت دانش در یک سازمان می‌پردازند [19].
۴. مدل بلوغ معماری مبتنی بر خدمت یا خدمت‌پایه: این مدل که یکی از نوین‌ترین مدل‌های بلوغ سازمانی است که برای تکامل محاسبات توزیع‌شده و امکان تعامل اجزای نرم‌افزار در کل شبکه خدمات توسعه یافته است. به‌طور خلاصه هر برنامه از تلفیق خدمات خلق‌شده ایجاد می‌شود. این مدل بلوغ شامل مواردی مثل اهداف، توصیف دامنه‌ها، تشریح مزیت‌های تجاری هر سطح، استانداردهای کلیدی صنعت، ابزارهای حیاتی و عوامل کلیدی کامیابی سازمان است [20].
۵. مدل بلوغ مدیریت منابع انسانی: این مدل به‌منزله ابزار مدیریتی توسعه یافته است؛ زیرا هم می‌تواند برای سنجش خود شرکت‌ها به‌کار رود و هم این‌که در شناسایی گام‌هایی که منجر به بهبود عملکرد نیروی انسانی می‌شوند کمک کند. این مدل بلوغ حامی سازمان‌ها جهت بهبود انطباق مدل‌ها و تقویت مدیریت منابع انسانی است [21].

کوسینسکا-لندوتویچ و همکاران [22] به شناسایی و تحلیل وضعیت فعلی مدل‌های بلوغ سازمانی و جهت‌گیری آینده این مدل‌ها پرداختند. محققان در این پژوهش به شناسایی انواع مدل‌های فعلی بلوغ سازمانی و معیارهای طبقه‌بندی آن‌ها پرداختند. همچنین در این پژوهش، جهت‌گیری آتی مدل‌های بلوغ و حوزه‌های کلیدی توسعه مدل‌های بلوغ سازمانی شناسایی شد. این حوزه‌های کلیدی عبارت‌اند از فناوری اطلاعات، مدیریت پروژه، مدیریت کسب‌وکار و راهبرد، منابع انسانی، ارگونومی، مدیریت بهداشت و ایمنی، مفهوم صنعت نسل چهارم، مدیریت دانش، مدیریت فرآیند، مدیریت عملکرد، مدیریت کیفیت، مدیریت زنجیره تامین، مدیریت ریسک و مدیریت نوآوری. نهایتا در این پژوهش، شکاف‌های تحقیقاتی در حوزه مدل‌های بلوغ سازمانی معرفی شد.

جوردن و استرناد زابوکوفشک [23] به بررسی تاثیر بلوغ سازمانی و جهت‌گیری پایداری بر چرخه حیات سیستم مدیریت اسناد پرداختند. سامانه مدیریت اسناد که به‌اختصار آن را *DMS* می‌نامند، امکان مدیریت دریافت، طبقه‌بندی، نگهداری، بازیابی و بایگانی مستندات را با یک دسترسی راحت و جست‌وجوی سریع میسر می‌کند. سیستم مدیریت اسناد یکی از گام‌های مهم سازمان‌ها برای سرعت‌بخشی به اجرای فرآیندهای تجاری، دستیابی به کنترل بهتر بر اسناد و اطمینان از عملیات مطمئن‌تر است. هنگام پیاده‌سازی و استفاده از *DMS*، اهمیت بلوغ سازمان را نباید فراموش کرد، زیرا به سازمان چارچوبی برای ارزیابی و بهبود اثربخشی و کارایی کلی *DMS* سازمان می‌دهد که می‌تواند به تصمیم‌گیری بهتر و افزایش بهره‌وری کمک کند. از سوی دیگر، سازمان‌های پایدار احتمالا به انتخاب، پیاده‌سازی و استفاده از *DMS* علاقه نشان می‌دهند. در این مقاله تاثیر بلوغ سازمان و نقش پایداری بر چرخه عمر *DMS* موردبررسی قرار گرفت. محققان با استفاده از تحلیل موردی، مصاحبه‌های ساختاریافته با رهبران پروژه که بینش عمیقی در مورد پیاده‌سازی *DMS* ارایه دادند.

منشی‌زاده و همکاران [24] در پژوهشی با عنوان "توسعه یک مدل آمادگی صنعت نسل چهارم با استفاده از رویکرد نقشه‌های شناختی فازی" نشان دادند که چهارمین انقلاب صنعتی، پارادایم نوینی در دیجیتالی شدن تولید است که فرصت‌های متعددی را برای شرکت‌ها مهیا می‌کند. مدل‌های آمادگی صنعت نسل چهارم، ابزارهای باارزشی برای کمک به شرکت‌های تولیدی در ردیابی توسعه کسب‌وکار و عملیات خود است، باوجوداین هیچ‌یک از آن‌ها با استفاده از نقشه‌های شناختی فازی بررسی و تحلیل نشده‌اند. آن‌ها با به‌کارگیری یک رویکرد تلفیقی، با بررسی مبانی نظری و اطلاعات مستخرج از پرسشنامه و همچنین استفاده از فنون تحلیل عاملی اکتشافی و تاییدی، نهایتا مولفه‌های آمادگی عملیاتی، آمادگی سازمانی و آمادگی فناورانه را به‌منزله مولفه‌های کلیدی نقشه‌های شناختی فازی معرفی نمودند.

هاجواری و همکاران [25] با مطالعه و بررسی یک شرکت تولیدی در صنعت فولاد، توصیه‌ها و راهکارهایی برای ایجاد بلوغ و آمادگی در شرکت‌ها برای پیاده‌سازی صنعت نسل چهارم ارایه دادند. بسیاری از شرکت‌ها به دلیل عدم آمادگی، قادر به انطباق فناوری‌های نسل چهارم با ساختارها و فرآیندهای خود نیستند. به‌زعم محققان، هر سازمانی باید وضعیت جاری خود را از نظر بلوغ و آمادگی بررسی کند تا گذار شرکت به سمت استفاده از این فناوری‌ها به بهترین شکل ممکن صورت گیرد. محققان در انتها با بررسی تحلیل یک شرکت فولاد، ضعف‌های شرکت را برای گذار بررسی کرده و توصیه‌هایی برای گذار بهتر شرکت‌ها و صنایع به سمت آمادگی بیشتر برای اکتساب فناوری‌های نسل چهارم ارایه دادند.

جوکیچ و همکاران [15] به ارایه یک مدل پشتیبان تصمیم چندشاخصه برای ارزیابی بلوغ سازمانی با هدف هم‌آفرینی در سازمان‌های دولتی پرداختند. این کار با استفاده از مرور سیستماتیک پیشینه و تحلیل دو سازمان در انگلستان و اسلونی انجام شد که از شیوه‌های مشارکتی امیدوارکننده استفاده می‌کردند. برای توسعه این مدل، پیشران‌ها و موانع هم‌آفرینی از ادبیات و بررسی این دو شرکت، استخراج شد. مدل نهایی شامل ۲۵ معیار است که در سه دسته اصلی طبقه‌بندی شدند. این سه عامل اصلی عبارت‌اند از ظرفیت سازمانی، ظرفیت کارکنان و زمینه سیاسی و هنجاری.

حیزام هانافیاه و همکاران [26] در پژوهشی با عنوان "مدل‌های آمادگی صنعت نسل چهارم: مروری سیستماتیک بر مبانی نظری ابعاد مدل" ابراز کردند یک سازمان بایستی به شیوه دیجیتالی تحول یابد تا از منافع آمادگی صنعت چهار بهره‌مند شود. در حال حاضر برای سازمان‌ها بسیار حیاتی است که آمادگی صنعت چهار خود را برای بقا و شکوفایی در عصر انقلاب صنعتی چهارم ارزیابی نمایند و بر این اساس، در سنوات اخیر نیاز به مفهوم‌سازی یا توسعه یک مدل آمادگی صنعت چهار با ابعاد اساسی به میزان زیادی احساس شده است. محققان از طریق مرور پیشینه سیستماتیک به بررسی مقالات موجود در نشریات علمی معتبر و گزارش‌های صنعتی منتشره از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۹ پرداختند. نهایتا برای مدل آمادگی صنعت نسل چهارم، شش بعد فناوری، افراد، راهبرد، رهبری، فرآیند و نوآوری را پیشنهاد کردند. آن‌ها همچنین تاکید کردند که حدود ۴۴% از مجموع بررسی‌های انجام‌شده در مورد صنعت نسل چهارم، صرفا به مبحث ارزیابی فناوری اشاره داشته‌اند و به همین خاطر فناوری باید به‌منزله اصلی‌ترین بعد برای سازمان‌ها درنظر گرفته شود. نتایج نشان داد که سازمان‌ها باید تا حد زیادی جایگاه پذیرش فناوری‌های نوین را بهبود دهند تا از این طریق بتوانند آمادگی صنعت نسل چهارم خود را تقویت نمایند.

ژائو و همکاران [27] در تحقیق خود با به‌کارگیری مرور سیستماتیک پیشینه به ارزیابی پیشرفت‌های کنونی فناوری بلاک‌چین و نقش آن در مدیریت زنجیره ارزش مواد غذایی پرداختند. برای تحقق نتایج تحقیق، محققان، ۷۱ مقاله مربوط با نشریات معتبر، کنفرانس‌ها و فصول کتاب را شناسایی نموده و با استفاده نرم‌افزار، روندهای کنونی را شناسایی نموده و دستور کاری برای تحقیقات آینده درباره بلاک‌چین و نقش آن در مدیریت زنجیره ارزش مواد غذایی، مطرح کردند.

شوماخر [28]، به ارایه یک مدل نوین مبتنی بر تجربه برای ارزیابی بلوغ صنعت نسل چهارم در شرکت‌های صنعتی فعال در حوزه تولید گسسته پرداختند. این مدل از ۹ عامل اصلی و ۶۲ عامل فرعی تشکیل شده است. برای ارزیابی توانمندسازهای اساسی از چهار عامل محصولات، مشتریان، عملیات و فناوری استفاده شد. علاوه بر این، عوامل راهبرد، رهبری، حکمرانی، فرهنگ و افراد هم برای ارزیابی جنبه‌های سازمانی موردتوجه قرار گرفتند. اعتبارسنجی مدل نشان داد که مدل دارای مزیت‌های سادگی و درعین‌حال کاربردی و عملی بودن است.

بهرامی و همکاران [29] به شناسایی و تحلیل مولفه‌های موثر بر ارزیابی آمادگی صنعت نسل چهارم پرداختند. در قرن حاضر، انقلاب صنعتی چهارم با افزایش ارتباطات و خودکارسازی هوشمند، سبب تغییرات سریع فناوری، صنایع و الگوها شده است در همین راستا ضروری است مطالعاتی پیرامون تعیین اهمیت ابعاد و شاخص‌های آمادگی صنعت چهار جهت بقای صنایع کشور صورت پذیرد. برای درک بهتر سازمان‌ها و صنایع غذایی

استان تهران از وضعیت فعلی آمادگی خود در حرکت به سمت صنعت نسل چهارم، هدف این پژوهش شناسایی و تعیین اهمیت مولفه‌های تاثیرگذار و تاثیر پذیر بر آمادگی سازمان درحرکت به سمت صنعت نسل چهار است. در بخش کیفی این پژوهش با بررسی مبانی نظری و دریافت نظر خبرگان فرآیند طبقه‌بندی داده‌ها برای ایجاد کدهای اولیه، مقوله‌ها و کدهای محوری صورت گرفت که درنتیجه آن ۶۰ کد اولیه و شش مقوله استخراج شد و سپس به کمک روش دلفی فازی با نظرسنجی انجام‌شده ۱۷ زیرمعیار مورد اجماع نظر خبرگان قرار گرفت. در پایان نیز با روش دیمتل فازی، روابط بین معیارها و زیرمعیارها بررسی شد که در طی آن معیار "آمادگی عملکردی" بیشترین میزان تاثیرپذیری و "آمادگی فناوری اطلاعاتی" بیشترین میزان تاثیرگذاری را به خود اختصاص دادند؛ همچنین از میان زیرمعیارها نیز زیرمعیار "قوانین دولتی و نهادها" به‌عنوان اثرگذارترین علت و "پویایی محیط کار" به‌عنوان اثرپذیرترین معلول شناسایی شدند.

شریف‌پور [30]، به مطالعه تعاملات ارتباطی فناوری‌های صنعت نسل چهارم در صنایع غذایی گزینش شده پرداختند. برای تحقق این امر، نخست از راه استخراج پیشینه، ۲۰ مورد از فناوری‌های صنعت نسل چهارم استخراج گردید و در مرحله دوم با رویکرد دلفی فازی، ۱۳ مورد از فناوری‌های صنعت نسل چهارم برای تبیین در صنایع غذایی معرفی شد. بعد از آن برای مطالعه تعاملات ارتباطی فناوری‌های صنعت نسل چهارم، دیمتل تجدیدنظر شده به‌کار رفت.

عالی‌پور هفشجانی و علی‌احمدی [31] به طراحی سیستم سنجش بلوغ سازمانی برای سازمان‌های کوچک و متوسط پرداختند. لازمه طراحی این سیستم سنجش، شناسایی شاخص‌های کلیدی موفقیت در شرکت‌های بازی‌سازی دیجیتال می‌باشد. بدین منظور بعد از مرور مدل‌های مختلف، شاخص‌ها و مولفه‌های کلیدی شناسایی شد و سپس این شاخص‌ها به تایید خبرگان درآمد. در ادامه شاخص‌ها و مولفه‌های پیشنهادی خبرگان به مدل اولیه اضافه شد و بر مبنای مدل سلسله‌مراتبی نهایی به‌دست آمده که دارای ۴ شاخص اصلی و ۳۱ مولفه است، پرسشنامه‌ای طراحی گردید. در این پژوهش از مدل بلوغ قابلیت برای سطح‌بندی بلوغ استفاده شده است. بر مبنای سیستم سنجش بلوغ سازمانی شرکت‌های بازی‌سازی دیجیتال و بر اساس سطوح مدل بلوغ قابلیت، شاخص زیرساخت‌های مدیریت و فناوری در سطح مدیریت‌شده و شاخص‌های توسعه بازی، توانمندی‌ها و قابلیت استفاده بازی و عملکرد کسب‌وکار در سطح تعریف‌شده قرار دارند.

حسن‌زاده ثمرین و صحرانورد [32] به بررسی نقش میانجی بلوغ سازمانی در تاثیر سبک‌های رهبری بر تعهد سازمانی کارکنان در مجموعه پتروشیمی‌های عسلویه پرداختند. به واسطه بررسی ادبیات موضوع در حوزه‌های تحقیق، از الگوی سبک [33] (سبک رهبری تحول‌آفرین و تبادلی) به‌منظور تعیین سبک رهبری مدیران، از الگوی تعهد سازمانی [34] (تعهد عاطفی، تعهد مستمر، تعهد هنجاری) به‌عنوان مبنای سنجش وضعیت تعهد سازمانی کارکنان و از الگوی قابلیت‌های منابع انسانی به‌منظور تعیین سطح بلوغ سازمانی کارکنان بهره گرفته شد. نتایج نشان داد بین سبک‌های رهبری مدیران با تعهد سازمانی کارکنان در مجموعه پتروشیمی‌های عسلویه رابطه معناداری وجود دارد. همچنین بلوغ سازمانی در تاثیر سبک‌های رهبری بر تعهد سازمانی کارکنان در مجموعه پتروشیمی‌های عسلویه نقش میانجی دارد.

شعبانی‌بهار و همکاران [35] به بررسی تاثیر محیط قانونی بر بلوغ سازمانی وزارت ورزش و جوانان پرداختند. برای دستیابی به اهداف پژوهش از پرسشنامه‌های استاندارد بلوغ سازمانی [36] و محیط قانونی [37] استفاده شد. نتایج پژوهش نشان داد که بین تمامی ابعاد محیط قانونی با ابعاد بلوغ در سازمان به‌جز بلوغ سازمانی با بعد ثبات و اخلاق‌محوری از ابعاد محیط قانونی ارتباط مثبت و معناداری وجود دارد. همچنین محیط قانونی می‌تواند تاثیر مثبت و معناداری بر بلوغ در سازمان داشته باشد. در آخر محیط قانونی قابلیت پیش‌بینی ۴۵% از واریانس بلوغ در سازمان را دارد.

غازی و همکاران [38] به بررسی تاثیر استقرار سیستم مدیریت یکپارچه بر بلوغ سازمانی در پالایشگاه چهارم گاز عسلویه پرداختند. این سیستم از تلفیق استانداردهای سیستم مدیریت کیفیت ایزو ۹۰۰۱، سیستم مدیریت زیست‌محیطی ایزو ۱۴۰۰۱ و سیستم مدیریت ایمنی و بهداشت حرفه‌ای به وجود آمده است. تحلیل اطلاعات جمع‌آوری‌شده با استفاده از نرم‌افزارهای *SPSS* و *AMOS*، بیانگر آن است که سیستم مدیریت یکپارچه و زیر سیستم‌های فرعی آن شامل سیستم مدیریت کیفیت، سیستم مدیریت زیست‌محیطی و سیستم مدیریت ایمنی و بهداشت حرفه‌ای بر بلوغ سازمانی تاثیر مثبت و معناداری دارد.

۳- روش‌شناسی تحقیق

هدف اصلی پژوهش کنونی، شناسایی و اولویت‌بندی عوامل موثر بر بلوغ شرکت‌های دانش‌بنیان در صنایع غذایی با تمرکز بر رویکرد صنعت نسل چهارم است. به همین دلیل از فنون دلفی فازی، بهترین-بدترین فازی و کپراس جهت رتبه‌بندی عوامل موثر بر بلوغ شرکت‌های دانش‌بنیان در صنایع غذایی استفاده شد. هر سه جزو روش‌های کمی هستند و از داده‌های کمی قضاوتی برای ارزیابی و رتبه‌بندی بهره می‌برند. روش دلفی فازی جهت غربال عوامل پژوهش و تکنیک کپراس برای اولویت‌بندی عوامل موثر بر بلوغ شرکت‌های دانش‌بنیان صنایع غذایی استفاده شده است. وزن شاخص‌های ارزیابی عوامل پژوهش هم با روش بهترین-بدترین فازی به‌دست آمد. نظر به ماهیت کمی روش‌های مورداستفاده پژوهش، مطالعه کنونی دارای روش‌شناسی چندگانه از نوع کمی است. همچنین به علت مزیت‌های یافته‌های پژوهش برای صنعت مواد غذایی، پژوهش از جهت‌گیری کاربردی برخوردار است.

برای گردآوری داده‌ها، دو ابزار مصاحبه و پرسشنامه استفاده شد. عوامل موثر بر بلوغ شرکت‌های دانش‌بنیان صنعت مواد غذایی از مرور تحلیلی پژوهش‌های بلوغ سازمانی و صنعت نسل چهارم استخراج شد. در ادامه برای تحلیل عوامل پژوهش، سه پرسشنامه خبره‌سنجی فازی، مقایسه زوجی و اولویت‌سنجی کپراس بین خبرگان توزیع شد. پرسشنامه‌های خبره‌سنجی با روش دلفی فازی؛ پرسشنامه‌های مقایسه زوجی با بهترین-بدترین فازی و پرسشنامه‌های اولویت‌سنجی با تکنیک کپراس ارزیابی و تحلیل شدند.

به دلیل اینکه عوامل موثر بر بلوغ شرکت‌های دانش‌بنیان صنعت مواد غذایی با تمرکز بر رویکرد صنعت نسل چهارم از مرور پیشینه مقالات بین‌المللی و داخلی معتبر حوزه‌های بلوغ سازمانی و صنعت نسل چهارم (پایگاه‌های الزویر، امرالد و مگیران) و مصاحبه با خبرگان صنعت مواد غذایی استخراج شد، پرسشنامه‌های پژوهش از روایی مناسب و مطلوبی برخوردار هستند. افزون بر این، جهت سنجش روایی پرسشنامه‌های تحقیق از شاخص روایی محتوایی لاوشه استفاده گردید. مقدار این شاخص برای تمامی عوامل موثر بر بلوغ شرکت‌های دانش‌بنیان والاتر از ۰٫۸ بود که نشانگر روایی مناسب ابزارهای تحقیق است.

خبرگان پژوهش فعلی، متخصصین بلوغ سازمانی در صنعت مواد غذایی بودند. روش نمونه‌گیری پژوهش، قضاوتی بوده و نمونه‌ها بر اساس تخصص در حوزه‌های بلوغ سازمانی و صنعت نسل چهارم انتخاب شده‌اند. حجم نمونه در این تحقیق برابر با ۱۰ نفر بود.

مطالعه کنونی در سه مرحله پیاده شد. در مرحله نخست، عوامل موثر بر بلوغ شرکت‌های دانش‌بنیان صنعت مواد غذایی با رویکرد صنعت نسل چهارم از طریق مرور پیشینه و مصاحبه با خبرگان صنعت مواد غذایی احصا شد. در مرحله بعد این عوامل با به‌کارگیری روش دلفی فازی سرند شدند. نهایتا با ترکیب دو روش کپراس و بهترین-بدترین فازی، درجه اولویت عوامل موثر بر بلوغ شرکت‌های دانش‌بنیان صنعت مواد غذایی مشخص گردید. البته برای سنجش اعتبارسنجی رتبه‌بندی، علاوه بر کپراس از ماباک هم بهره گرفته شد.

در پژوهش کنونی از روش دلفی فازی برای غربال عوامل پژوهش استفاده شد. در ادامه مراحل روش دلفی فازی به تفکیک آورده شده است.

مرحله ۱ (گردآوری و فازی‌سازی نظرات خبرگان)- در الگوریتم روش دلفی فازی برای سرند، در ابتدا بایستی یک طیف فازی مطلوب و دقیق جهت فازی‌سازی عبارات زبانی خبرگان توسعه یابد. بدین منظور می‌توان از طیف‌های فازی متداول بهره گرفت. در مطالعه کنونی از طیف لیکرت پنج درجه استفاده شده که در **جدول ۱** آمده است.

جدول ۱- طیف پنج درجه فازی.

Table 1- The spectrum of five fuzzy degrees.

متغیر کلامی	مقدار فازی	عدد فازی مثلثی
خیلی کم	1	(0, 0, 0.25)
کم	2	(0, 0.25, 0.5)
متوسط	3	(0.25, 0.5 , 0.75)
زیاد	4	(0.5 , 0.75 , 1)
خیلی زیاد	5	(0.75 , 1, 1)

مرحله ۲ (ادغام و تلفیق فازی مقادیر فازی شد)- پس از گزینش طیف فازی مناسب، نظرات خبرگان جمع‌آوری و فازی‌سازی می‌شود. چندین فرمول برای ادغام فازی نظرات خبرگان ارایه شده است. اگر نظر هر خبره به‌عنوان اعداد فازی مثلثی (l, m, u) نمایش داده شود، ساده‌ترین روش محاسبهٔ میانگین فازی نظرات خبرگان است.

$$F_{AVE=}\frac{\sum l}{n},\frac{\sum m}{n},\frac{\sum u}{n}.$$

مرحله ۳ (فازی‌زدایی مقادیر)- در این گام، عدد فازی به یک عدد قطعی مبدل می‌شود. فنون پیچیده و متنوعی برای فازی‌زدایی وجود دارد. یکی از روش‌های ساده جهت فازی‌زدایی، معدل اعداد فازی مثلثی است.

$$if\ \widetilde{F} = \ \ l,m,u)\ then\ \ F = \frac{l+m+u}{3}.$$

مرحله ۴- بعد از انتخاب روش مطلوب و فازی زدایی ارزش‌ها، یک حد آستانه باید محاسبه شود. در این مرحله اعداد دی‌فازی عوامل پژوهش با حد آستانه مقایسه می‌شود. اگر اعداد دی‌فازی عاملی کمتر از حد آستانه باشد، عامل موردنظر حذف می‌شود [39].

برای رتبه‌بندی عوامل موثر بر بلوغ شرکت‌های دانش‌بنیان صنعت مواد غذایی از روش کپراس استفاده شد. این تکنیک جزو روش‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه امتیازی است. مراحل روش کپراس به شرح زیر می‌باشد.

گام ۱- ماتریس تصمیم بر مبنای نظرات خبرگان و شاخص‌های ارزیابی عوامل، در طیف ۱۰تایی جمع‌آوری شد. نظرات خبرگان با فرمول میانگین حسابی در یک ماتریس و جدول تلفیق و یکپارچه شد.

گام ۲- تعیین وزن شاخص‌های ارزیابی عوامل. در این پژوهش از روش بهترین-بدترین فازی برای شناسایی وزن شاخص‌ها استفاده شد.

گام ۳- نرمال‌سازی ماتریس تصمیم بر مبنای فرمول زیر

$$d_{ij} = \frac{q_i}{\sum_{j=1}^{n} x_{ij}} x_{ij},$$

که در اینجا q_i وزن شاخص ith است و x_{ij} مقدار هر عامل به ازای هر شاخص

$$\sum_{j=1}^{n} d_{ij}.$$

گام ۴- محاسبه مجموع وزن شاخص نرمال‌شده توصیف‌کننده گزینه‌ها (در اینجا عوامل پژوهش)؛ گزینه‌هایی که با شاخص‌های مثبت و افزایشی محاسبه می‌شوند، با s_{j+} و گزینه‌هایی که با شاخص‌های منفی و کاهشی محاسبه می‌شوند، با s_{j-} نمایش داده می‌شوند. مجموع s_{j+} و s_{j-} بر اساس فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$$s_{j+} = \sum_{zi=+} d_{ij},$$
$$s_{j-} = \sum_{zi=-} d_{ij}.$$

گام ۵- رتبه‌بندی مقایسه‌ای گزینه‌هایی (عواملی) که بر مبنای شاخص‌های مثبت و منفی محاسبه می‌شوند. اهمیت نسبی Q_j از هر گزینه A_j بر مبنای فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$$Q_J = s_{j+} + \frac{\sum_{j=1}^{n} s_{j-}}{s_{j-} \sum_{j=1}^{n} \frac{1}{s_j}}.$$

گام ۶- اولویت‌بندی گزینه‌ها بر مبنای Q_J، هرچه مقدار Q_J بیشتر باشد، بیانگر رتبه بالاتر آن گزینه (عوامل موثر بر بلوغ شرکت‌های دانش‌بنیان صنعت مواد غذایی) در اولویت‌بندی است. گزینه‌ای که مطلوب‌ترین حالت ممکن را دارد یا به عبارتی، گزینه ایدئال است، همیشه بیشترین مقدار را دارد.

گام ۷- مرحله نهایی تعیین گزینه‌ای است که مناسب‌ترین وضعیت را در بین شاخص‌ها دارد. گزینه‌هایی که مناسب‌ترین وضعیت را از منظر شاخص‌ها داشته باشند، با بیشترین درجه اهمیت N_j مشخص می‌شوند که حداکثر N_j برابر با ۱۰۰% است. مقدار کلی درجه اهمیت هر گزینه، از ۰% تا ۱۰۰% است که در میان این دامنه، بهترین و بدترین گزینه معین می‌شوند. درجه اهمیت هر N_j از گزینه A_j بر اساس فرمول زیر به‌دست می‌آید:

$$N_j = \frac{Q_j}{Q_{max}} \times 100.$$

در این رابطه Q_j درجه اهمیت هر گزینه است و Q_{max} بالاترین مقداری است که گزینه ایدئال به خود اختصاص داده است [40].

در این پژوهش برای تحلیل و ارزیابی عوامل موثر بر بلوغ شرکت‌های دانش‌بنیان صنعت مواد غذایی، شاخص‌های رویکرد شبکه جهانی کسب‌وکار[1] و نظرات تکمیلی خبرگان مورداستفاده قرار گرفت. شاخص‌های استخراج‌شده از رویکرد شبکه جهانی کسب‌وکار عبارت‌اند از میزان تخصص خبرگان در مورد عامل مربوطه، شدت اهمیت هر عامل و میزان قطعیت عامل موردنظر. رویکرد شبکه جهانی کسب‌وکار یکی از فنون مقبول و شناخته‌شده جهت ارزیابی عوامل راهبردی و پیشران‌ها می‌باشد. بنیان‌گذار اصلی این رویکرد شوارتز، دبیر کل شبکه جهانی کسب‌وکار است [41].

شاخص میزان کنترل‌پذیری هم توسط خبرگان به فهرست شاخص‌ها اضافه شد. منظور از کنترل‌پذیری، یعنی اینکه سیاست‌گذار تا چه میزان روی عامل موردنظر کنترل و اثرگذاری دارد. هر چه عامل مربوطه به میزان بیشتری خارج از کنترل سیاست‌گذار باشد، در تصمیم‌گیری و سیاست‌گذاری اهمیت کمتری خواهد داشت. به همین دلیل کنترل‌پذیری یک شاخص مثبت و افزایشی است. در بین چهار شاخص ارزیابی عوامل، صرفا شاخص قطعیت از ماهیت منفی و کاهشی برخوردار است.

وزن شاخص‌ها با روش بهترین-بدترین فازی محاسبه شد. بدین منظور پرسشنامه‌های مقایسه زوجی بین خبرگان پخش شد و خبرگان مهم‌ترین شاخص را با دیگر شاخص‌ها و سایر شاخص‌ها را با ضعیف‌ترین شاخص قیاس کردند. مهم‌ترین شاخص، میزان کنترل‌پذیری بود و کم‌اهمیت‌ترین شاخص هم از منظر خبرگان، میزان تخصص خبرگان در باب هر عامل بود.

جهت اعتبارسنجی رتبه‌بندی‌ها از روش ماباک هم استفاده شد. پرسشنامه‌های اولویت‌سنجی ۱۰ روز بعد دوباره بین خبرگان توزیع شد. ماهیت پرسشنامه‌های ماباک، شبیه پرسشنامه‌های کپراس بود. طیف مورداستفاده برای پرسشنامه‌های ماباک هم ۱۰تایی بود. ماباک یک روش تصمیم‌گیری چندشاخصه است که برای رتبه‌بندی گزینه‌ها بر مبنای شاخص‌ها با توجه به میزان منفعت و زیان آن‌ها استفاده می‌شود. این روش مخفف *Multi-Attributive Border Approximation area Comparison* یک روش تصمیم‌گیری چندمعیاره برای شناسایی گزینه مطلوب است. مراحل این روش به شرح زیر است [42].

مرحله ۱- تشکیل ماتریس تصمیم‌گیری اولیه (X).

مرحله ۲ (نرمال‌سازی ماتریس تصمیم)- برای نرمال‌سازی در این روش از فرمول فازی بهره گرفته می‌شود.

مرحله ۳ (تشکیل ماتریس تصمیم وزنی)- وزن شاخص‌ها (در اینجا وزن شاخص‌های ارزیابی عوامل موثر بر بلوغ شرکت‌های دانش‌بنیان صنعت مواد غذایی) باید از قبل محاسبه شده باشد. وزن شاخص‌ها با روش بهترین-بدترین فازی به‌دست آمد. ماتریس تصمیم وزنی از ضرب وزن شاخص‌ها در مقادیر ماتریس نرمال حساب می‌شود.

مرحله ۴ (تعیین مرز ناحیه شباهت ماتریس (g))- برای تعیین مرز ناحیه شباهت هر شاخص باید میانگین هندسی مقادیر هر شاخص محاسبه شود.

$$gi = \Pi \ \ vij).$$

[1] Global business network

مرحله ۵ (محاسبه فاصله گزینه‌ها تا مرز ناحیه شباهت)- در این مرحله از تکنیک ماباک با استفاده از فرمول زیر، فاصله گزینه‌ها تا مرز ناحیه شباهت محاسبه می‌شود.

$$Q = V - G.$$

مرحله ۶ (انتخاب گزینه بهینه)- در روش ماباک با استفاده از مجموع سطری هر عامل، امتیاز نهایی هر گزینه یا عامل معین می‌شود. هرچقدر امتیاز گزینه یا عاملی افزون‌تر باشد، آن گزینه یا عامل رتبه بیشتری خواهد داشت.

۴- یافته‌های پژوهش

عوامل موثر بر بلوغ سازمانی در شرکت‌های دانش‌بنیان صنعت مواد غذایی از طریق مرور تحلیلی پیشینه و مصاحبه با خبرگان پژوهش احصا شد. نخست مقالات مرتبط با بلوغ سازمانی و صنعت نسل چهارم در پایگاه‌های معتبر داخلی (مگیران) و خارجی (الزویر و امرالد) در فاصله زمانی بین سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۴ جست‌وجو شدند. کلیدواژه‌های جست‌وجو در این مطالعه عبارت‌اند از بلوغ سازمانی، صنعت نسل چهارم و بلوغ سازمانی در شرکت‌های دانش‌بنیان. مقالات استخراج‌شده پس از ارزیابی مقدماتی عنوان و چکیده، با مقیاس *CASP* ارزیابی نهایی شدند. در ابتدا ۱۰۸ مقاله از پایگاه‌های داخلی و خارجی به‌دست آمد. بعد از ارزیابی مقالات و کنار گذاشتن مقالات ضعیف، ۲۴ عنوان مقاله برای ارزیابی نهایی انتخاب شدند. در پژوهش کنونی علاوه بر پیشینه، مصاحبه‌هایی هم با پنج نفر از خبرگان انجام شد و مصاحبه‌ها با تحلیل تم تحلیل شدند.

جدول ۲- عوامل موثر بر بلوغ شرکت‌های دانش‌بنیان با رویکرد صنعت نسل چهارم.

Table 2- Factors affecting the maturity of knowledge-based companies with the approach of the fourth-generation industry.

عوامل پژوهش	منابع پژوهش	شاخص روایی محتوایی
میزان چابکی ساختار سازمانی	[13]، [24]، [25]	0.84
حاکمیت فرهنگ تصمیم‌گیری داده‌محور	مصاحبه	0.93
میزان یکپارچگی فرآیندها	[25]، [38]	0.94
سیاست‌های نوآوری در سازمان	[22]	0.91
ماهیت راهبردها و برنامه‌های سازمان در مورد فناوری‌های جدید	[18]، [26]	0.82
ماهیت سیستم‌های اطلاعاتی سازمان	[43]	0.84
میزان مستندسازی فرآیندها در سازمان	[23]	0.95
میزان استفاده از روش‌های نوین یادگیری در سازمان	[13]	0.92
میزان خودکارسازی وظایف و فرآیندها در سازمان	[29]	0.93
سبک رهبری در سازمان	[32]	0.84
مهارت‌ها و تخصص‌های کلیدی کارکنان	[15]، [21]	0.95
میزان شفافیت در فرآیندهای سازمان	[27]، [28]	0.82
نگاه گشوده مدیران سازمان	[28]	0.84
زیرساخت‌های فناوری در سازمان	[26]، [31]	0.85
روش‌های شناسایی و تحلیل ریسک در سازمان	مصاحبه	0.83
میزان استفاده از ماشین‌آلات و تجهیزات هوشمند در شرکت	[11]، [12]	0.95
سیستم مدیریت دانش در شرکت	[19]	0.83
میزان استفاده از پلتفرم‌های ابری در سازمان	[14]	0.94
میزان استفاده از قراردادهای هوشمند در سازمان	[27]	0.85
قابلیت ردیابی فرآیندها و محصولات	[44]	0.85
روش‌های گردآوری و تحلیل داده‌های مربوط به مشتریان	[28]	0.96
روش‌های گزارش‌دهی در سازمان	مصاحبه	0.83
روش‌های تصمیم‌گیری مدیران و کارشناسان در شرکت	مصاحبه	0.84
سبک ساختاردهی و حل مسئله در سازمان	مصاحبه	0.82
سیاست‌های تحقیق و توسعه شرکت	[18]	0.85
میزان همکاری شرکت با استارتاپ‌ها	[7]	0.82
میزان استفاده از یادگیری ماشینی	[45]	0.84

دوره ۵، شماره ۳، (۱۴۰۳)
صفحه:۳۰۵-۲۸۸

۲۷ عامل استخراج‌شده از مرور ادبیات و مصاحبه با خبرگان بلوغ سازمانی و صنعت نسل چهارم با کاربست روش دلفی فازی غربال شدند. در این مرحله ۱۷ عامل از محاسبات حذف شده و ۱۰ عامل برای رتبه‌بندی نهایی انتخاب شدند. عواملی که دارای عدد دی‌فازی والاتر از ۰٫۷ بودند برای رتبه‌بندی نهایی با کپراس درنظر گرفته شدند. در پژوهش کنونی، ۱۰ عامل دارای عدد دی‌فازی والاتر از ۰٫۷ بودند. عدد ۰٫۷ حد آستانه برای ارزیابی مقدماتی و سرند عوامل پژوهش درنظر گرفته شد. در اکثر تحقیقات، حد آستانه عددی بین ۰٫۵ تا ۰٫۷ 0.7 است که در پژوهش کنونی، عدد ۰٫۷ به‌عنوان حد آستانه درنظر گرفته شد. **جدول ۳**، لیست عوامل موثر بر بلوغ سازمانی شرکت‌های دانش‌بنیان در صنعت مواد غذایی به همراه عدد دی‌فازی آن‌ها را نشان می‌دهد.

جدول ۳- عدد دی‌فازی عوامل موثر بر بلوغ سازمانی.
Table 3- Defuzzified number of factors affecting organizational maturity.

عوامل پژوهش	میانگین نظرات خبرگان			عدد دی‌فازی شده
	حد پایین	میانه	حد بالا	
میزان چابکی ساختار سازمانی	0.4	0.46	0.53	0.46
حاکمیت فرهنگ تصمیم‌گیری داده‌محور	0.72	0.8	0.86	0.79
میزان یکپارچگی فرآیندها	0.74	0.85	0.93	0.84
سیاست‌های نوآوری در سازمان	0.76	0.88	0.93	0.86
ماهیت راهبردها و برنامه‌های سازمان در مورد فناوری‌های جدید	0.35	0.42	0.54	0.44
ماهیت سیستم‌های اطلاعاتی سازمان	0.36	0.42	0.48	0.42
میزان مستندسازی فرآیندها در سازمان	0.71	0.79	0.85	0.78
میزان استفاده از روش‌های نوین یادگیری در سازمان	0.75	0.86	0.93	0.85
میزان خودکارسازی وظایف و فرآیندها در سازمان	0.73	0.84	0.93	0.83
سبک رهبری در سازمان	0.32	0.38	0.45	0.38
مهارت‌ها و تخصص‌های کلیدی کارکنان	0.73	0.8	0.88	0.8
میزان شفافیت در فرآیندهای سازمان	0.3	0.37	0.43	0.37
نگاه گشوده مدیران سازمان	0.41	0.47	0.54	0.47
زیرساخت‌های فناوری در سازمان	0.36	0.4	0.45	0.4
روش‌های شناسایی و تحلیل ریسک در سازمان	0.39	0.42	0.5	0.44
میزان استفاده از ماشین‌آلات و تجهیزات هوشمند در شرکت	0.71	0.8	0.86	0.79
سیستم مدیریت دانش در شرکت	0.38	0.45	0.56	0.46
میزان استفاده از پلتفرم‌های ابری در سازمان	0.7	0.77	0.85	0.77
میزان استفاده از قراردادهای هوشمند در سازمان	0.32	0.44	0.5	0.42
قابلیت ردیابی فرآیندها و محصولات	0.4	0.46	0.51	0.46
روش‌های گردآوری و تحلیل داده‌های مربوط به مشتریان	0.73	0.8	0.85	0.79
روش‌های گزارش‌دهی در سازمان	0.32	0.4	0.44	0.39
روش‌های تصمیم‌گیری مدیران و کارشناسان در شرکت	0.41	0.45	0.56	0.47
سبک ساختاردهی و حل مسئله در سازمان	0.38	0.47	0.54	0.46
سیاست‌های تحقیق و توسعه شرکت	0.45	0.5	0.57	0.51
میزان همکاری شرکت با استارتاپ‌ها	0.4	0.46	0.55	0.47
میزان استفاده از یادگیری ماشینی	0.38	0.45	0.57	0.47

سپس ۱۰ عامل غربال‌شده با کاربست روش کپراس، رتبه‌بندی شدند. در این راستا باید نظرات خبرگان در قالب یک طیف ۱۰تایی در باب هر عامل بر مبنای چهار شاخص میزان تخصص خبرگان در مورد عامل مربوطه، شدت اهمیت هر عامل، میزان قطعیت هر عامل و میزان کنترل‌پذیری اخذ شود. این داده‌ها با فرمول میانگین حسابی، ادغام شدند و ماتریس تصمیم تلفیقی به‌دست آمد. مقادیر این ماتریس، با فرمول خطی نرمال شدند و سپس با ضرب وزن شاخص‌ها در ماتریس نرمال، ماتریس نرمال موزون احصا شد. وزن شاخص‌ها با روش بهترین-بدترین فازی به‌دست آمد. **جدول ۴**، وزن‌های فازی و قطعی هر یک از شاخص‌های ارزیابی عوامل موثر بر بلوغ سازمانی در شرکت‌های دانش‌بنیان صنعت مواد غذایی را نشان می‌دهد.

جدول ۴- وزن‌های شاخص‌های ارزیابی عوامل پژوهش.
Table 4- The weights of the evaluation indicators of the research factors.

شاخص‌های ارزیابی عوامل	وزن فازی	وزن قطعی
میزان تخصص خبرگان (C_1)	[0.12,0.16,0.2]	0.16
شدت اهمیت (C_2)	[0.19,0.23,0.26]	0.23
میزان قطعیت (C_3)	[0.19,0.24,0.29]	0.24
میزان کنترل‌پذیری (C_4)	[0.32,0.37,0.4]	0.37

از میان این شاخص‌ها، شاخص میزان قطعیت یک شاخص منفی و کاهشی است؛ یعنی هر چه قطعیت عاملی بیشتر باشد، اهمیت آن شاخص برای سیاست‌گذاری و تصمیم‌گیری پایین‌تر خواهد بود. درصورتی‌که سایر شاخص‌ها، شاخص‌های مثبت و افزایشی هستند، یعنی هر چه مقدار عاملی در این شاخص‌ها والاتر باشد، آن عامل برای سیاست‌گذاری و تصمیم‌گیری مناسب‌تر خواهد بود. در این بخش، نوبت به تعیین اولویت عوامل موثر بر بلوغ شرکت‌های دانش‌بنیان صنایع غذایی با استفاده از این شاخص‌ها می‌رسد. جدول شماره پنج، ماتریس تلفیقی نظر ۱۰ خبره را در مورد اهمیت ۱۰ عامل غربال‌شده نشان می‌دهد. خبرگان نظرات خود را در یک طیف ۱۰تایی از اهمیت بسیار کم تا بسیار زیاد در مورد عوامل موثر بر بلوغ شرکت‌های دانش‌بنیان صنایع غذایی بر مبنای شاخص‌های چهارگانه بیان کردند. نهایتا نظرات خبرگان با استفاده از میانگین حسابی ادغام شد. **جدول ۵**، میانگین نظرات خبرگان در مورد عوامل پژوهش را بر مبنای شاخص‌های چهارگانه نشان می‌دهد.

جدول ۵- ماتریس میانگین نظرات خبرگان.
Table 5- The matrix of average opinions of experts.

عوامل پژوهش	شدت اهمیت	میزان قطعیت	میزان تخصص خبرگان	میزان کنترل‌پذیری
حاکمیت فرهنگ تصمیم‌گیری داده‌محور	9.7	3.2	9.6	8.9
میزان یکپارچگی فرآیندها	4.2	8.1	4.13	5.1
سیاست‌های نوآوری در سازمان	5.8	7.1	6.3	5.8
میزان مستندسازی فرآیندها در سازمان	3.6	8.1	3.8	2.9
میزان استفاده از روش‌های نوین یادگیری در سازمان	8.7	4.2	8.6	9.1
میزان خودکارسازی وظایف و فرآیندها در سازمان	3.9	7.8	3.6	4.2
مهارت‌ها و تخصص‌های کلیدی کارکنان	2.7	7.4	3.1	2.8
میزان استفاده از ماشین‌آلات و تجهیزات هوشمند در شرکت	7.2	5.8	6.9	7.3
میزان استفاده از پلتفرم‌های ابری در سازمان	7.8	5.3	8.3	7.6
روش‌های گردآوری و تحلیل داده‌های مربوط به مشتریان	4.8	6.3	5.7	4.9

سپس بایستی مقادیر ماتریس تصمیم، نرمال شوند. به‌منظور نرمال‌سازی، داده‌های ماتریس تصمیم بر جمع ستونی مربوط به هر شاخص، تقسیم می‌شوند. **جدول ۶**، مقادیر ماتریس نرمال عوامل موثر بر بلوغ شرکت‌های دانش‌بنیان صنعت مواد غذایی با رویکرد صنعت نسل چهارم را نشان می‌دهد.

جدول ۶- مقادیر ماتریس نرمال عوامل پژوهش.
Table 6- Normal matrix values of research factors.

عوامل پژوهش	شدت اهمیت	میزان قطعیت	میزان تخصص خبرگان	میزان کنترل‌پذیری
حاکمیت فرهنگ تصمیم‌گیری داده‌محور	0.166	0.051	0.16	0.152
میزان یکپارچگی فرآیندها	0.072	0.128	0.069	0.087
سیاست‌های نوآوری در سازمان	0.099	0.112	0.105	0.099
میزان مستندسازی فرآیندها در سازمان	0.062	0.128	0.063	0.049
میزان استفاده از روش‌های نوین یادگیری در سازمان	0.149	0.066	0.143	0.155
میزان خودکارسازی وظایف و فرآیندها در سازمان	0.067	0.123	0.06	0.072
مهارت‌ها و تخصص‌های کلیدی کارکنان	0.046	0.117	0.052	0.048
میزان استفاده از ماشین‌آلات و تجهیزات هوشمند در شرکت	0.123	0.092	0.115	0.125
میزان استفاده از پلتفرم‌های ابری در سازمان	0.134	0.084	0.138	0.13
روش‌های گردآوری و تحلیل داده‌های مربوط به مشتریان	0.082	0.1	0.095	0.084

سپس وزن هر شاخص در داده‌های ماتریس نرمال ضرب می‌شود. از ضرب مقادیر ماتریس نرمال در وزن هر شاخص، ماتریس نرمال وزنی به‌دست می‌آید. ماتریس نرمال وزنی مبنای محاسبه شاخص‌های ارزیابی روش کپراس است.

جدول ۷- مقادیر ماتریس نرمال وزنی.
Table 7- Values of the weighted normal matrix.

عوامل پژوهش	شدت اهمیت (0.23)	میزان قطعیت (0.24)	میزان تخصص خبرگان (0.16)	میزان کنترل‌پذیری (0.37)
حاکمیت فرهنگ تصمیم‌گیری داده‌محور	0.038	0.012	0.026	0.056
میزان یکپارچگی فرآیندها	0.017	0.031	0.011	0.032
سیاست‌های نوآوری در سازمان	0.023	0.027	0.017	0.037
میزان مستندسازی فرآیندها در سازمان	0.014	0.031	0.01	0.018
میزان استفاده از روش‌های نوین یادگیری در سازمان	0.034	0.016	0.023	0.057
میزان خودکارسازی وظایف و فرآیندها در سازمان	0.015	0.03	0.01	0.027
مهارت‌ها و تخصص‌های کلیدی کارکنان	0.011	0.028	0.008	0.018
میزان استفاده از ماشین‌آلات و تجهیزات هوشمند در شرکت	0.028	0.022	0.018	0.046
میزان استفاده از پلتفرم‌های ابری در سازمان	0.031	0.02	0.022	0.048
روش‌های گردآوری و تحلیل داده‌های مربوط به مشتریان	0.019	0.024	0.015	0.031

مقادیر s_{j+} و s_{j-} بر اساس فرمول‌های گام ۴، به‌دست می‌آیند. مقدار اهمیت نسبی Q_j هر عامل بر اساس دو شاخص s_{j+} و s_{j-} با توجه به فرمول مرحله ۵ محاسبه می‌شود. هر چه مقدار Q_j برای عاملی بیشتر باشد، آن عامل اولو یت افزون‌تری خواهد داشت. نهایتا شاخص N_j از تقسیم اهمیت نسبی هر عامل بر بیشترین مقدار Q_j ضرب در عدد ۱۰۰ به‌دست می‌آید. هر چه این عدد بیشتر باشد، عامل موردنظر دارای اولو یت بیشتری خواهد بود. **جدول ۸**، معیارهای ارزیابی را برای عوامل پژوهش را نشان می‌دهد.

جدول ۸- معیارهای ارزیابی روش کپراس.
Table 8- Evaluation criteria of Copras method.

عوامل بلوغ سازمانی	s_{j+}	s_{j-}	Q_j	N_j	رتبه عوامل
حاکمیت فرهنگ تصمیم‌گیری داده‌محور	0.12	0.012	0.164	100	1
میزان یکپارچگی فرآیندها	0.06	0.031	0.077	47	7
سیاست‌های نوآوری در سازمان	0.077	0.027	0.097	59	5
میزان مستندسازی فرآیندها در سازمان	0.042	0.031	0.059	36	9
میزان استفاده از روش‌های نوین یادگیری در سازمان	0.114	0.016	0.147	89	2
میزان خودکارسازی وظایف و فرآیندها در سازمان	0.052	0.03	0.07	43	8
مهارت‌ها و تخصص‌های کلیدی کارکنان	0.037	0.028	0.056	34	10
میزان استفاده از ماشین‌آلات و تجهیزات هوشمند در شرکت	0.092	0.022	0.116	71	4
میزان استفاده از پلتفرم‌های ابری در سازمان	0.101	0.02	0.128	78	3
روش‌های گردآوری و تحلیل داده‌های مربوط به مشتریان	0.065	0.024	0.087	53	6

با توجه به نتایج **جدول ۸**، عوامل حاکمیت فرهنگ تصمیم‌گیری داده‌محور، میزان استفاده از روش‌های نو ین یادگیری در سازمان، میزان استفاده از پلتفرم‌های ابری در سازمان و میزان استفاده از ماشین‌آ لات و تجهیزات هوشمند در شرکت به ترتیب دارای بیشترین اولو یت از نظر اثرگذاری بر بلوغ سازمانی شرکت‌های دانش‌بنیان در صنایع غذایی با رو یکرد صنعت نسل چهارم هستند.

ماتریس تصمیم در تکنیک ماباک بر مبنای نظرات خبرگان در یک طیف ۱۰تایی شکل گرفت. نظرات خبرگان در فاصله زمانی ۱۴ روز پس از توزیع پرسشنامه‌های کپراس، بین خبرگان پخش شد. ماهیت پرسشنامه‌های کپراس و ماباک شبیه به هم هست. ماتریس تصمیم با استفاده از فرمول فازی بی‌مقیاس شد. سپس با ضرب وزن شاخص‌های ارزیابی عوامل پژوهش در مقادیر ماتریس بی‌مقیاس، ماتریس نرمال وزنی به‌دست می‌آید. وزن شاخص‌ها با روش بهترین-بدترین فازی به‌دست آمد و مثل وزن‌های ورودی به روش کپراس است. جهت محاسبه مقادیر ماتریس فاصله نخست بایستی مقدار g برای هر ستون از مقادیر ماتریس نرمال وزنی محاسبه شود. مقدار g، برابر میانگین هندسی مقادیر ستونی ماتریس نرمال وزنی است.

داده‌های ماتریس فاصله از اختلاف مقادیر ماتریس نرمال وزنی از مقادیر g حاصل می‌شود. **جدول ۹**، مقادیر ماتریس فاصله را برای تک‌تک عوامل موثر بر بلوغ شرکت‌های دانش‌بنیان صنعت مواد غذایی با رویکرد صنعت نسل چهارم نشان می‌دهد.

جدول ۹- ماتریس فاصله برای عوامل پژوهش.
Table 9- Distance matrix for research factors.

عوامل پژوهش	C_1	C_2	C_3	C_4
حاکمیت فرهنگ تصمیم‌گیری داده‌محور	0.124	0.137	0.071	0.178
میزان یکپارچگی فرآیندها	-0.102	-0.098	-0.058	-0.062
سیاست‌های نوآوری در سازمان	0.038	0.038	0.019	0.047
میزان مستندسازی فرآیندها در سازمان	-0.07	-0.051	-0.025	-0.163
میزان استفاده از روش‌های نوین یادگیری در سازمان	0.11	0.111	0.056	0.2
میزان خودکارسازی وظایف و فرآیندها در سازمان	-0.106	-0.103	-0.089	-0.17
مهارت‌ها و تخصص‌های کلیدی کارکنان	-0.041	-0.051	-0.015	-0.141
میزان استفاده از ماشین‌آلات و تجهیزات هوشمند در شرکت	0.067	0.058	0.023	0.149
میزان استفاده از پلتفرم‌های ابری در سازمان	0.113	0.09	0.059	0.149
روش‌های گردآوری و تحلیل داده‌های مربوط به مشتریان	-0.023	-0.03	0.011	-0.004

امتیاز عوامل موثر بر بلوغ شرکت‌های دانش‌بنیان صنعت مواد غذایی از جمع سطری مقادیر ماتریس فاصله به‌دست می‌آید. هر چه این مقدار افزون‌تر باشد، عامل موردنظر کلیدی‌تر بوده و اولویت بیشتری دارد. **جدول ۱۰**، لیست عوامل پژوهش و امتیاز و رتبه آن‌ها را نشان می‌دهد.

جدول ۱۰- امتیاز و رتبه عوامل موثر بر بلوغ سازمانی.
Table 10- Score and rank of factors affecting organizational maturity.

عوامل پژوهش	S_i	اهمیت و اولویت
حاکمیت فرهنگ تصمیم‌گیری داده‌محور	0.51	1
میزان یکپارچگی فرآیندها	-0.32	9
سیاست‌های نوآوری در سازمان	0.142	5
میزان مستندسازی فرآیندها در سازمان	-0.309	8
میزان استفاده از روش‌های نوین یادگیری در سازمان	0.477	2
میزان خودکارسازی وظایف و فرآیندها در سازمان	-0.468	10
مهارت‌ها و تخصص‌های کلیدی کارکنان	-0.248	7
میزان استفاده از ماشین‌آلات و تجهیزات هوشمند در شرکت	0.297	4
میزان استفاده از پلتفرم‌های ابری در سازمان	0.411	3
روش‌های گردآوری و تحلیل داده‌های مربوط به مشتریان	-0.046	6

نظر به امتیازات عوامل پژوهش در **جدول ۱۰**، عوامل حاکمیت فرهنگ تصمیم‌گیری داده‌محور، میزان استفاده از روش‌های نوین یادگیری در سازمان، میزان استفاده از پلتفرم‌های ابری در سازمان، میزان استفاده از ماشین‌آلات و تجهیزات هوشمند در شرکت و سیاست‌های نوآوری در سازمان به ترتیب بالاترین اولویت را داشتند. پیشنهادهای کاربردی پژوهش بر اساس مهم‌ترین و حیاتی‌ترین عوامل ارایه شد. همان‌طور که مشخص است نتایج رتبه‌بندی دو روش، بسیار به هم قریب است که نشانگر پایایی اولویت‌بندی‌ها است.

۵- نتیجه‌گیری

تحقیق حاضر به دنبال شناسایی و اولویت‌بندی عوامل موثر بر بلوغ شرکت‌های دانش‌بنیان صنعت مواد غذایی با رویکرد صنعت نسل چهارم است. تحقیق حاضر در چند مرحله انجام شد. در گام نخست، عوامل موثر بر بلوغ شرکت‌های دانش‌بنیان صنایع غذایی از طریق مرور پیشینه استخراج شد. ۲۴ مقاله پس از مرور عنوان، چکیده و محتوا، ملاک ارزیابی قرار گرفتند. ۲۲ عامل از مرور پیشینه به‌دست آمد و ۵ مورد هم خبرگان به این لیست افزودند. درمجموع ۲۷ عامل استخراج شد. تمامی عوامل از روایی مطلوبی برخوردار بودند و شاخص روایی محتوایی برای عوامل غربال‌شده بیشتر از ۰٫۹ بود.

با توجه به کثرت عوامل، با بهره‌گیری از پرسشنامه‌های خبره‌سنجی و روش دلفی فازی، عوامل غربال شدند. ملاک غربال، حد آستانه بود. حد آستانه در این پژوهش، عدد سخت‌گیرانه ۰/۷ بود. ۱۰ عامل دارای عدد دی‌فازی بالاتر از حد آستانه بودند و برای اولویت‌بندی نهایی انتخاب شدند.

در گام بعد، عوامل غربال‌شده با توزیع پرسشنامه‌های اولویت‌سنجی و فنون کپراس و ماباک تحلیل شدند. خبرگان نظر خود را در طیف ۱۰تایی بر اساس چهار شاخص تخصص خبرگان، شدت اهمیت، میزان قطعیت و میزان کنترل‌پذیری بیان کردند. تنها شاخص منفی، شاخص میزان قطعیت بود. وزن شاخص‌ها با روش بهترین-بدترین فازی به‌دست آمد. شاخص میزان کنترل‌پذیری با وزن ۰/۳۷، بیشترین اولویت و اهمیت نسبی را داشت. در ابتدا عوامل با تکنیک کپراس ارزیابی شدند و عامل حاکمیت فرهنگ تصمیم‌گیری داده‌محور حائز بیشترین امتیاز و اولویت شد. رتبه‌بندی مجددا با تکنیک فاصله‌ای ماباک تکرار شد و عامل حاکمیت فرهنگ تصمیم‌گیری داده‌محور دوباره با امتیاز ۰/۵۱ حائز بیشترین اولویت و امتیاز شد.

برای توسعه پیشنهادهای کاربردی از روش مصاحبه با گروه‌های کانونی استفاده شد. در جلسات، مهم‌ترین عوامل مبنا و ملاک بحث بودند. در ارتباط با حاکمیت فرهنگ تصمیم‌گیری داده‌محور، خبرگان موارد زیر را پیشنهاد کردند: استفاده از فناوری‌های داده‌محور مانند کلان‌داده‌ها و هوش کسب‌وکار در شرکت‌های صنایع غذایی علی‌الخصوص در حوزه‌هایی مثل پیش‌بینی، تحلیل نظرات مشتریان و تحلیل ریسک، استفاده از تحلیل‌های داده‌محور در گزارشات سازمانی، حمایت مدیران ارشد از این سبک تصمیم‌گیری، طراحی سیستم ارزیابی عملکرد مبتنی بر شاخص‌ها و داده‌ها و توسعه سیستم‌های تصمیم‌یار در سازمان علی‌الخصوص در حوزه‌هایی مثل خرید.

کیفیت منابع انسانی در هر سازمانی یکی از مهم‌ترین شاخص‌های بلوغ در اغلب تحقیقات پیشین است [15]، [21]. کیفیت منابع انسانی و رشد مهارت‌ها و تخصص‌های کلیدی آن‌ها تا حد زیادی منوط به ماهیت روش‌های آموزشی مورداستفاده است. سازمان‌ها باید از روش‌های سنتی به سمت روش‌های نوین ترکیبی حرکت کنند. در روش‌های ترکیبی، علاوه بر روش‌های سنتی از آموزش الکترونیکی و همچنین فناوری‌هایی مثل متاورس برای یادگیری استفاده می‌شود. استفاده از این روش‌ها کمک زیادی برای غلبه به محدودیت‌ها می‌کند. برای مثال در یک حوزه شاید نتوان از دانش متخصصان خارجی استفاده کرد. با استفاده از فناوری‌های جدید می‌توان آموزش‌های فوق‌العاده واقعی و عملی را برای کارکنان میسر کرد.

رایانش ابری، یکی از فنون ارایه خدمات محاسباتی است که دربردارنده سرورها، فضای ذخیره‌سازی، پایگاه‌های اطلاعاتی، شبکه‌ها، نرم‌افزارها، تجزیه‌وتحلیل‌ها و اطلاعات به‌وسیله اینترنت می‌شود و به کاربران امکان می‌دهد تا به سهولت و با حداقل هزینه، به منابع محاسباتی موردنیاز خود دسترسی یابند و نیاز به تهیه و نگهداری سخت‌افزار و نرم‌افزار خود را نداشته باشند. شرکت‌هایی که خدمات ابری عرضه می‌کنند، به کاربران اجازه می‌دهند تا فایل‌ها و برنامه‌های کاربردی خود را روی سرورهای راه دور ذخیره نموده و سپس با بهره‌گیری از اینترنت در زمان و مکان موردنظرشان به اطلاعات خود دسترسی پیدا کنند. به دیگر سخن کاربر به حضور در مکانی مشخص برای دسترسی نیازی ندارد و از راه دور می‌تواند داده‌های ذخیره‌شده‌اش را به سهولت کنترل و اداره کند.

رایانش ابری کلیه کارهای پیچیده مرتبط با پردازش داده‌ها را انجام می‌دهد و همه این کارها را به رایانه‌های بسیار دور در فضای مجازی انتقال می‌دهد. درواقع، اینترنت به فضایی ابری مبدل می‌شود و کاربران می‌توانند در هر بخش از جهان با هر دستگاهی، به داده‌های خود دسترسی پیدا کنند. شرکت‌هایی که به دنبال استفاده از یک برنامه و پلتفرم خدمات ابری را دارند، باید بعضی الزامات و عوامل زیر را از پیاده‌سازی سیستم لحاظ کنند:

۱. بهبود فرآیندهای سازمانی: محاسبات ابری بیش از هر چیزی به فرآیندها مربوط می‌شود. ازاین‌رو پیش از پیاده‌سازی بایستی به مدد کارشناسان زبده، فرآیندهای سازمانی را ارتقا داد.
۲. اخذ راهنمایی از مشاوران: مشاوران و خبرگان در حوزه خدمات و پلتفرم‌های ابری می‌توانند شرکت‌ها را آماده پذیرش تغییرات نمایند.
۳. حمایت منابع انسانی و مدیران ارشد: شاید یکی از اصلی‌ترین الزامات کامیابی خدمات ابری، حمایت مدیران و مشارکت منابع انسانی در پیاده نمودن آن باشد.
۴. اندازه و سطح سازمان: هر سازمانی باید ماهیت مصرف و نوع نیازهای خود را به خدمات ابری تعیین کرده و بر مبنای آن به خرید مبادرت ورزد.

توسعه استفاده از فناوری اینترنت اشیا یکی دیگر از پیشنهادهای تحقیق است. بهبود سلامت غذای تولیدشده، کاهش ضایعات و رعایت جزئیات مربوط به فرآوری محصول، همگی جزو مزایای استفاده از فناوری اینترنت اشیا است. با بهره‌گیری از سنسورها و بسته‌بندی هوشمند، تولیدکنندگان

و خرده‌فروشان مواد غذایی می‌توانند دما، رطوبت و دیگر عواملی را که بر کیفیت و ایمنی غذا موثر هستند، کنترل کنند. چنین اقدامی سبب خواهد شد تا از فساد، آلودگی و ریسک‌های ایجادکننده بیماری، پیشگیری شود.

همچنین شرکت‌های صنایع غذایی می‌توانند محصولات خود را در کل زنجیره تامین، ردیابی نمایند. این ردیابی باعث می‌شود تا با مدیریت و کنترل موجودی مواد خام، فساد و خرابی آن‌ها کمتر شود. افزون بر این با بهره‌گیری از داده‌های زمان واقعی در بابا تقاضا و عرضه، می‌توان از تولید بیش‌ازاندازه اجتناب نمود و ضایعات را به میزان زیادی کاهش داد که این امر باعث صرفه‌جویی چشمگیری در هزینه‌ها خواهد شد.

باوجود مزیت‌های فراوان کاربست این فناوری، چالش‌هایی هم وجود دارد که باید آن‌ها را شناخت و مدیریت کرد. یکی از مهم‌ترین آن‌ها، فقدان استانداردسازی و قابلیت همکاری بین دستگاه‌ها و نظام‌های متنوع هوشمندسازی است. ریسک‌های امنیتی و حریم خصوصی هم چالش دیگری است که شرکت‌ها باید به آن توجه داشته باشند. در حقیقت با افزایش اتصال دستگاه‌ها و تجهیزات به اینترنت، ریسک حملات سایبری هم به میزان چشمگیری بالا خواهد رفت.

نهایتا باید گفت که اتخاذ سیاست‌های نوآوری باز در شرکت‌های دانش‌بنیان صنایع مواد غذایی کمک می‌کند تا جریان ورود فناوری و دانش به شرکت تقویت شود و تحقیق و توسعه رشد یابد. لازمه تحقق سیاست نوآوری باز در شرکت‌های صنایع غذایی، حمایت مدیران ارشد، نگاه گشوده مدیران، استفاده از پلتفرم‌های نوآوری باز و همکاری با دیگر شرکت‌ها در پروژه‌های تحقیق و توسعه است.

در ارتباط با پیشنهادهای پژوهشی هم می‌توان به مواردی چون شناسایی عوامل موثر بر بلوغ در صنایع دیگر و آینده‌پژوهی مدل‌های بلوغ سازمانی اشاره نمود.

منابع

[1] Demartini, M., Pinna, C., Tonelli, F., Terzi, S., Sansone, C., & Testa, C. (2018). Food industry digitalization: from challenges and trends to opportunities and solutions. *IFAC-papersonline*, *51*(11), 1371–1378. DOI:10.1016/j.ifacol.2018.08.337

[2] Huang, H. W., Wu, S. J., Lu, J. K., Shyu, Y. T., & Wang, C. Y. (2017). Current status and future trends of high-pressure processing in food industry. *Food control*, *72*, 1–8. DOI:10.1016/j.foodcont.2016.07.019

[3] Santeramo, F. G., Carlucci, D., De Devitiis, B., Seccia, A., Stasi, A., Viscecchia, R., & Nardone, G. (2018). Emerging trends in European food, diets and food industry. *Food research international*, *104*, 39–47. DOI:10.1016/j.foodres.2017.10.039

[4] Bigliardi, B., & Galati, F. (2013). Innovation trends in the food industry: the case of functional foods. *Trends in food science and technology*, *31*(2), 118–129. DOI:10.1016/j.tifs.2013.03.006

[5] Chung, E. Y., Kee, D. M. H., Chan, J. W., Tiong, S. Y., Choke, Y. W., Low, J. S., … & Motwani, H. (2020). Improving food safety and food quality: the case of Nestle. *International journal of tourism and hospitality in asia pasific*, *3*(1), 57–67. DOI:10.32535/ijthap.v3i1.724

[6] Ghandhi, O. A. (2024). Company analysis on "Nestle." *International journal of research in engineering, science and management*, *7*(2), 19–23. https://www.ijresm.com

[7] Attia, A., & Essam Eldin, I. (2018). Organizational learning, knowledge management capability and supply chain management practices in the Saudi food industry. *Journal of knowledge management*, *22*(6), 1217–1242. DOI:10.1108/JKM-09-2017-0409

[8] Hajipourfard, H., Soltani, B., Tolouei Eshlaghi, A., & Tabatabaeian, S. H. (2023). Investigating factors affecting the development of knowledge base businesses based on IT. *Business intelligence management studies*, *11*(43), 101-129. (**In Persian**). DOI:10.22054/IMS.2023.68619.2188

[9] Bushuyev, S., & Verenych, O. (2018). Organizational maturity and project: program and portfolio success. In *Developing organizational maturity for effective project management* (pp. 104–127). IGI Global. DOI: 10.4018/978-1-5225-3197-5.ch006

[10] Tocto-Cano, E., Paz Collado, S., López-Gonzales, J. L., & Turpo-Chaparro, J. E. (2020). A systematic review of the application of maturity models in universities. *Information*, *11*(10), 466. https://doi.org/10.3390/info11100466

[11] Cyplik, P., Oleskow-Szlapka, J., Tobola, A., & Adamczak, M. (2019). Building a model for assessing the maturity of polish enterprises in terms of logistics 4.0 assumptions. *19th international scientific conference business logistics in modern management*, 105–120. https://hrcak.srce.hr/ojs/index.php/plusm/article/view/10350

[12] Ünal, C., Sungur, C., & Yildirim, H. (2022). Application of the maturity model in industrial corporations. *Sustainability (Switzerland)*, *14*(15), 9478. DOI:10.3390/su14159478

[13] Frank, A. G., Thürer, M., Godinho Filho, M., & Marodin, G. A. (2024). Beyond industry 4.0 – integrating lean, digital technologies and people. *International journal of operations and production management*, *44*(6), 1109–1126. DOI:10.1108/IJOPM-01-2024-0069

[14] Hrouga, M. (2024). Towards a new conceptual digital collaborative supply chain model based on Industry 4.0 technologies: a conceptual framework. *International journal of quality and reliability management*, *41*(2), 628–655. DOI:10.1108/IJQRM-07-2022-0221

[15] Jukić, T., Pluchinotta, I., Hržica, R., & Vrbek, S. (2022). Organizational maturity for co-creation: towards a multi-attribute decision support model for public organizations. *Government information quarterly*, *39*(1), 101623. DOI:10.1016/j.giq.2021.101623

[16] Trierweiller, A. C., do Valle Pereira, V. L. D., Junior, W. P., Rotta, M. J. R., de Azevedo, B. M., & da Silva Silveira, L. (2009). *Organizational maturity indicators: the proposal of a model* [presentation]. Proceedings of 17th world congress on ergonomics. https://www.researchgate.net/profile/Andrea-Trierweiller/publication/343049389_Organizational_maturity_indicators_the_purpose_of_a_model/links/61dd895c5c0a257a6fdf3340/Organizational-maturity-indicators-the-purpose-of-a-model.pdf

[17] Garbin, F. G. de, B., ten Caten, C. S., & Jesus Pacheco, D. A. de. (2022). A capability maturity model for assessment of active learning in higher education. *Journal of applied research in higher education*, *14*(1), 295–316. DOI:10.1108/JARHE-08-2020-0263

[18] Crawford, J. K. (2021). *Project management maturity model*. Auerbach Publications.

[19] Bougoulia, E., & Glykas, M. (2023). Knowledge management maturity assessment frameworks: a proposed holistic approach. *Knowledge and process management*, *30*(4), 355–386. DOI:10.1002/kpm.1731

[20] Bani-Ismail, B., & Baghdadi, Y. (2018). A literature review on service identification challenges in service oriented architecture. *Knowledge management in organizations: 13th international conference, kmo 2018, žilina, slovakia, august 6--10, 2018, proceedings 13* (pp. 203–214). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-95204-8_18

[21] Chaşovschi, C. (2012). Human resources management maturity model. Toward a new model. *The usv annals of economics and public administration*, *11*(2), 143–148. http://www.annals.seap.usv.ro/index.php/annals/article/viewArticle/421

[22] Kucińska-Landwójtowicz, A., Czabak-Górska, I. D., Domingues, P., Sampaio, P., & Ferradaz de Carvalho, C. (2024). Organizational maturity models: the leading research fields and opportunities for further studies. *International journal of quality and reliability management*, *41*(1), 60–83. DOI:10.1108/IJQRM-12-2022-0360

[23] Jordan, S., & Sternad Zabukovšek, S. (2023). Organizational maturity and sustainability orientation influence on DMS life cycle—case analysis. *Sustainability (Switzerland)*, *15*(5), 4308. DOI:10.3390/su15054308

[24] Monshizadeh, F., Sadeghi Moghadam, M. R., Mansouri, T., & Kumar, M. (2023). Developing an industry 4.0 readiness model using fuzzy cognitive maps approach. *International journal of production economics*, *255*, 108658. DOI:10.1016/j.ijpe.2022.108658

[25] Hajoary, P. K. (2023). Industry 4.0 maturity and readiness-a case of a steel manufacturing organization. *Procedia computer science*, *217*, 614–619. https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.12.257

[26] Hizam-Hanafiah, M., Soomro, M. A., & Abdullah, N. L. (2020). Industry 4.0 readiness models: a systematic literature review of model dimensions. *Information (Switzerland)*, *11*(7), 1–13. DOI:10.3390/info11070364

[27] Zhao, G., Liu, S., Lopez, C., Lu, H., Elgueta, S., Chen, H., & Boshkoska, B. M. (2019). Blockchain technology in agri-food value chain management: a synthesis of applications, challenges and future research directions. *Computers in industry*, *109*, 83–99. DOI:10.1016/j.compind.2019.04.002

[28] Schumacher, A., Erol, S., & Sihn, W. (2016). A maturity model for assessing industry 4.0 readiness and maturity of manufacturing enterprises. *Procedia cirp*, *52*, 161–166. DOI:10.1016/j.procir.2016.07.040

[29] Bahrami, M. R., Hashemzadeh, G. R., Shahmansouri, A., & Fathi Hefeshjani, K. (2023). Analyzing effective components in industry 4.0 readiness assessments. *Journal of industrial management perspective*, *13*(2), 267-297. (**In Persian**). DOI:10.48308/jimp.13.2.267

[30] Sharifpour, H., Aghajani, H., & Safaei Ghadikolaei, A. (2020). Investigating the interactive relationships of fourth generation industry technologies in selected food industries with the revised DEMATEL approach. *Journal of decisions and operations research*, *5*(2), 151-166. (**In Persian**). http://www.journal-dmor.ir/article_118629.html

[31] Alipour Hafeshjani, A., Aliahmadi, A. (2020). Designing an organizational maturity measurement system for small and medium-sized enterprises (SMEs), case study: video game companies. *Modiriat-e-farda*, *62*(62), 152. (**In Persian**). https://rimag.ir/en/Article/25913/FullText

[32] Hassanzadeh Samarin, T., & Sahranavard, A. (2018). Investigating the mediating role of organizational maturity in the impact of leadership styles on employees' organizational commitment (study case: Assalouye petrochemical group). *Journal of strategic studies in oil and energy industry*, *9*(35), 83-104. (**In Persian**). https://iieshrm.ir/article-1-307-fa.html

[33] Bass, B. M., & Avolio, B. J. (1995). *Multifactor leadership questionnaire*. https://doi.org/10.1037/t03624-000

[34] Allen, N. J., & Meyer, J. P. (1990). The measurement and antecedents of affective, continuance and normative commitment to the organization. *Journal of occupational psychology*, *63*(1), 1–18. DOI:10.1111/j.2044-8325.1990.tb00506.x

[35] Shabanibahar, G., keshavarz, L., Farahani, A., & Faridfathi, A. (2016). The impact of the regulatory environment on organizational maturity in the Ministry of Sport and Youth. *Organizational behavior management in sport studies*, *3*(3), 55-64. (**In Persian**). https://fmss.journals.pnu.ac.ir/article_2948.html?lang=en

[36] Soltani, I., & Reihaneh, B. (2010). Determining the rate of organizational maturity effect on the excellence of organization in Mobarakeh Steel Company. *Management studies in development and evolution*, *20*(62), 163-193. (**In Persian**). https://jmsd.atu.ac.ir/article_3742.html

[37] Nikmanesh, S. (2016). *The effect of the legal environment on the effectiveness of the strategic management of human resources in the ministry of interior* [Thesis]. https://www.noormags.ir/view/fa/articlepage/1842654/.

[38] Ghzi, I., Montazeri, M., & Sotodeh, E. (20114). Effect of integrated management system based on organizational maturity (case study: the fourth refinery gas of assalouyeh). *Public organizations management*, *2*(2), 67-75. (**In Persian**). https://ipom.journals.pnu.ac.ir/article_2488.html

[39] Mohaghara, A., Malekib, M. H., & Khakzadeha, M. (2024). A framework for improving the effectiveness of the e-learning system in Hyper Famili chain stores. *Journal of systems thinking in practice*, *3*(1), 44-63. (**In Persian**). https://jm.um.ac.ir/article_44881_f264f1e4fe846cfc67fd97c76afd0828.pdf

[40] Arabi, S. H., Maleki, M. H., Adeli, O. A., & Qasimi, S. (2023). Identifying and prioritizing the future drivers of technology-based banking. *Journal of strategic management and future studies*, *6*(2), 1-22. (**In Persian**). https://journal.tolouemehr.ac.ir/article_187123.html?lang=en

[41] Arabi, S. H., Maleki, M. H., & Ansari, H. (2024). Future study of revenue sources in the social security organization with the scenario planning approach. *Foresight*, *26*(2), 315–336. DOI:10.1108/FS-11-2022-0165

[42] Pamučar, D., & Ćirović, G. (2015). The selection of transport and handling resources in logistics centers using Multi-Attributive Border Approximation area Comparison (MABAC). *Expert systems with applications*, *42*(6), 3016–3028. DOI:10.1016/j.eswa.2014.11.057

[43] Gomes, J., & Romão, M. (2018). Information system maturity models in healthcare. *Journal of medical systems*, *42*(12), 235. DOI:10.1007/s10916-018-1097-0

[44] Wamba, S. F., & Queiroz, M. M. (2022). Industry 4.0 and the supply chain digitalisation: a blockchain diffusion perspective. *Production planning and control*, *33*(2–3), 193–210. DOI:10.1080/09537287.2020.1810756

[45] Sütőová, A., Šooš, Ľ., & Kóča, F. (2020). Learning needs determination for industry 4.0 maturity development in automotive organisations in Slovakia. *Quality innovation prosperity*, *24*(3), 122–139. DOI:10.12776/QIP.V24I3.1521